

BEST AVAILABLE COPY

XP-002294721

AN - 2002-543420 [58]

AP - JP20000378199 20001212

CPY - SAKI-N

DC - S03 V04

FS - EPI

IC - G01N21/956 ; H05K13/08

MC - S03-E04X V04-V09

PA - (SAKI-N) SAKI CORP KK

PN - JP2002181731 A 20020626 DW200258 G01N21/956 008pp

PR - JP20000378199 20001212

XIC - G01N-021/956 ; H05K-013/08

XP - N2002-430690

AB - JP2002181731 NOVELTY - A predetermined flag is set for each component, in an inspection file to indicate its normal working state. Before the component is mounted, defect in the component is judged by referring to the flag in the inspection file.

- USE - For electronic components mounted on PCB in personal computer and mobile telephone.

- ADVANTAGE - Electronic component mounted in a substrate is inspected efficiently.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the component inspection apparatus. (Drawing includes non-English language text).

-- (Dwg.1/7)

IW - COMPONENT INSPECT METHOD ELECTRONIC COMPONENT JUDGEMENT DEFECT
COMPONENT REFER FLAG INSPECT FILE

IKW - COMPONENT INSPECT METHOD ELECTRONIC COMPONENT JUDGEMENT DEFECT
COMPONENT REFER FLAG INSPECT FILE

NC - 001

OPD - 2000-12-12

ORD - 2002-06-26

PAW - (SAKI-N) SAKI CORP KK

TI - Component inspection method for electronic component, involves judging defect in component by referring to flag in inspection file

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-181731

(P2002-181731A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002.6.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

タームコード* (参考)

G 0 1 N 21/956

G 0 1 N 21/956

B 2 G 0 5 1

H 0 5 K 13/08

H 0 5 K 13/08

U

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-378199 (P2000-378199)

(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(71) 出願人 595039014

株式会社サキコーポレーション

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

(72) 発明者 秋山 吉宏

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

株式会社サキコーポレーション内

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

Fターム(参考) 2G051 AA65 AB14 BA20 CA03 CA04

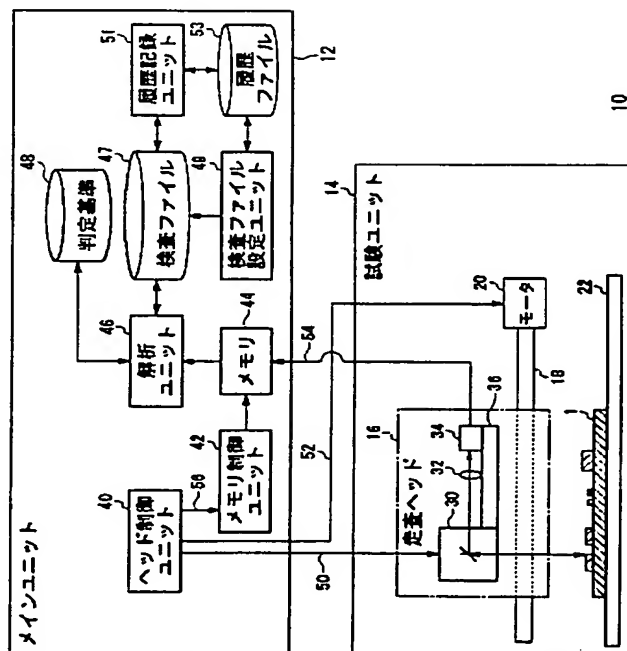
CB01 DA07 EA14 EB01 EB02

(54) 【発明の名称】 部品検査方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程の多様化および高速化に、検査工程の速度が対応しきれなくなりつつあった。

【解決手段】 外観検査装置10は、メインユニット12と試験ユニット14とを含む。試験ユニット14には、被検査体である基板1を把持させる支持台22、ステッピングモータ20、ラインセンサ34などが設けられる。メインユニット12には、メモリ44、解析ユニット46などが設けられる。解析ユニット46は、判定基準または検査ファイルに基づいて画像解析する。履歴記録ユニット51は、検査ファイルの履歴を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査体の撮影画像を、前記被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、前記被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、前記検査ファイルに部品単位でフラグを設け、前記部品に関して搭載済または未搭載のうちのいずれの状態が正常であるかを示す値を前記フラグにあらかじめ設定しておき、前記部品の搭載状態の検査で前記フラグを参照することにより、前記部品が未搭載だった場合でもその状態が正常である旨の欠品判定結果を出力可能にしたことを特徴とする部品検査方法。

【請求項2】 被検査体の撮影画像を、前記被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、前記被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、前記検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、前記部品の状態として搭載済または未搭載のうちのいずれが正常であるかを示す値を設定する過程と、前記被検査体を撮影し、その画像から前記部品を搭載すべき箇所を特定する過程と、前記搭載すべき箇所に前記部品が搭載されているか否かを認識する過程と、前記フラグの値を参照し、搭載済を正常とする部品は搭載されていたときに合格とし、または、未搭載を正常とする部品は未搭載であったときに合格とする欠品判定結果を出力する過程と、を含むことを特徴とする部品検査方法。

【請求項3】 被検査体の撮影画像を、前記被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、前記被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、前記検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、前記部品の状態として搭載済または未搭載のうちのいずれが正常であるかを示す値を設定する過程と、検査開始とともに前記フラグの値を参照する過程と、未搭載を正常とする部品を検査対象から除く過程と、搭載済を正常とする部品に対しては搭載されているか否かを検査して、搭載されていたときに合格とする欠品判定結果を出力する過程と、を含むことを特徴とする部品検査方法。

【請求項4】 前記検査ファイルのフラグに設定した値を部品単位で記録した履歴ファイルを生成する過程をさらに含むことを特徴とする請求項2、3のいずれかに記載の部品検査方法。

【請求項5】 被検査体の撮影画像を、検査に関する内容を記録した所定の検査ファイルに基づいて解析することにより、前記被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、前記検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、検

査対象とするか否かを示す値を設定する過程と、検査開始とともに前記フラグの値を参照する過程と、前記フラグの値に基づいて検査対象を限定する過程と、前記フラグの値を部品単位で記録した履歴ファイルを生成する過程と、を含むことを特徴とする部品検査方法。

【請求項6】 前記履歴ファイルから任意の履歴を呼び出す過程と、前記呼び出した履歴のフラグ状態を再現して検査する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項4、5のいずれかに記載の部品検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、部品検査方法に関する。この発明は特に、プリント基板などの被検査体に搭載される電子部品の状態を検査する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会の急激な発展とともに、パーソナルコンピュータや携帯電話が爆発的に普及してきている。普及の背景には、単にこれらの製品価格が低下してきたこと以外に、多様化したデザインとこれを実現するための機器のコンパクト化が進んだことも重要な要素のひとつとして挙げられる。電子機器のコンパクト化は機器の携帯性に対する影響も大きく、電子部品の高集積化の開発競争に一層拍車をかけている。

【0003】電子部品の高密度設計を支えるためには、部品の実装技術そのものだけでなく、その実装状態を検査する技術の実現が欠かせない。こうした技術のひとつとして、従来は、部品実装後のプリント基板（以下、単に「基板」という。）の外観検査に、接触型の試験を行うICT（In-Circuit Tester）などが用いられたが、たとえばBGA（Ball Grid Array）やCSP（Chip Size Package, Chip Scale Package）といった技術が登場したように実装方法の変化と高密度化が一層進んだ結果、接触型の検査装置による対応が困難になりつつある。したがって、非接触型、特に画像認識技術を用いた外観検査装置の需要が伸びてきている。

【0004】また、従来の外観検査はハンダをリフローした後などの最終段階に行われる場合が多かったが、これでは上記したBGAやCSPのような部品実装方法を用いた場合に全ての検査をするのが困難であった。したがって、部品を搭載した時点などのリフロー前の段階でプロセスごとに検査することにより不良原因を早期に発見する手法もとられるようになった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、部品の検査が製造工程における早期の段階に組み込まれた場合、検査が終わらないと続く製造工程を進められない。しかも、部品の自動搭載機の高速化が進んだ結果、この速度に検

査工程が追いつかず、全体的な製造時間の短縮化に足かせとなる事態も実際に生じるようになった。

【0006】本発明者は以上の認識に基づき本発明をなしたもので、その目的は、製造状況に応じた柔軟な基準での検査を可能にすることによって効率化した部品検査技術の提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のある態様は、部品検査方法に関する。この方法は、被検査体の撮影画像を、前記被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、前記被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、検査ファイルに部品単位でフラグを設け、それらの部品に関して搭載済または未搭載のうちのいずれの状態が正常であることを示す値をフラグにあらかじめ設定しておき、部品の搭載状態の検査でフラグを参照することにより、部品が未搭載だった場合にその状態が正常である旨の欠品判定結果を出力可能にしている。

【0008】ここでいう「被検査体」は、主に各種電子部品を搭載した基板を示す。「機種に応じて」としているのは、同種または同型の基板であっても、機種によって搭載すべき部品種類、部品点数、配置などが異なるからである。「欠品判定結果」とは、搭載予定部品が搭載済か否かを判定する欠品検査の結果である。欠品検査は、基板の外観検査のひとつとして位置づけられる。

【0009】この部品検査方法によれば、たとえば製造工程で足りない部品があった場合にも、その部品を除いた他の部品を搭載した状態で検査できるので、製造工程に柔軟に対応した検査を実現できる。

【0010】本発明の別の態様の部品検査方法は、被検査体の撮影画像を、その被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、部品の状態として搭載済または未搭載のうちのいずれが正常であることを示す値を設定する過程と、被検査体を撮影し、その画像から前記部品を搭載すべき箇所を特定する過程と、搭載すべき箇所に部品が搭載されているか否かを認識する過程と、フラグの値を参照し、搭載済を正常とする部品は搭載されていたときに合格とし、または、未搭載を正常とする部品は未搭載であったときに合格とする欠品判定結果を出力する過程と、を含む。

【0011】本発明のさらに別の態様の部品検査方法は、被検査体の撮影画像を、その被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルに基づいて解析することにより、被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、部品の状態として搭載済または未搭載のうちのいずれが正常であることを示す値を

設定する過程と、検査開始とともにフラグの値を参照する過程と、未搭載を正常とする部品を検査対象から除く過程と、搭載済を正常とする部品に対しては搭載されているか否かを検査して、搭載されていたときに合格とする欠品判定結果を出力する過程と、を含む。

【0012】また、前記部品検査方法は、前記検査ファイルのフラグに設定した値を部品単位で記録した履歴ファイルを生成する過程をさらに含んでもよい。これにより、日々刻々と変わる製造状況にも柔軟に対応した検査を実施することができる。

【0013】本発明のさらに別の態様の部品検査方法は、被検査体の撮影画像を、検査に関する内容を記録した所定の検査ファイルに基づいて解析することにより、被検査体に搭載すべき部品に関する搭載状態の可否を判定する方法であって、その検査ファイルに部品単位で設けられたフラグに、検査対象とするか否かを示す値を設定する過程と、検査開始とともにそのフラグの値を参照する過程と、そのフラグの値に基づいて検査対象を限定する過程と、そのフラグの値を部品単位で記録した履歴ファイルを生成する過程と、を含む。その履歴ファイルから任意の履歴を呼び出す過程と、呼び出した履歴のフラグ状態を再現して検査する過程と、をさらに含んでもよい。

【0014】なお、以上の構成要素の任意の組合せや、本発明の構成要素や表現を方法、装置、システム、コンピュータプログラムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【0015】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）本実施形態の外観検査装置は、製造状況に柔軟に対応可能な部品検査方法によって、製造工程全体のさらなる効率化と高速化を実現しようとするものである。具体的には、部品が基板に搭載されているか否かを検出する欠品検査において、検査ファイルに部品単位のフラグを用意しておき、そのフラグに、搭載済または未搭載のいずれが正常であることを示す値を設定する。そして、検査時にこのフラグを参照し、フラグの値に応じた検査結果を出力する。これにより「未搭載が正常」である部品が実際に未搭載であった場合に「合格」の検査結果を出力することができる。

【0016】多機種少量生産という形態が多くなった今日、異なる機種の基板をひとつの生産ラインにおいて切り替えて製造することは決して珍しくない。この場合、これらに搭載される電子部品（以下、単に「部品」という。）も多種類にわたるので、一部の部品が急に在庫不足になってしまう状況が頻繁に生じうる。しかし従来は、一時的に在庫不足となった部品に対応して一時的な検査基準を設定して検査または製造を先に進めるためには、検査内容を定義したデータ全体を書き換えなければならなかった。しかも、その後に設定を元に戻したい場合にも同じように検査内容を定義したデータ全体の書き

換えが必要だったので、作業が煩雑であった。その点、本実施形態における部品検査方法は、フラグの値を設定するという簡単な作業によって一時的な検査基準を設定して不足部品の搭載を待たずに他の部品を検査でき、その後簡単に元の設定に戻せるので、製造工程全体にかかる時間を短縮することができる。

【0017】また、上記のように製造状況が日々刻々と変わるので、たとえば「数日前の設定に戻したい」といった現場サイドの要求も生じうる。本実施形態は、上記のフラグ設定値を履歴として蓄積しているので、これを参照することによって、過去と同じ条件を簡単に読み出して実施できる。しかも、様々な設定値のセットを履歴ファイルというひとつのファイルに収めるで、複雑化せず管理が容易である。

【0018】このように、本実施形態における部品検査方法によれば製造状況に柔軟に対応できるので、製造工程における様々なタイミングで検査を実施でき、ひいては工程全体を効率よくコントロールすることができる。

【0019】図1は、外観検査装置の構成を示す。この装置は、被検査体の検査面をラインセンサで走査して画像を形成し、画像認識によって部品搭載状態の可否を判定するものである。ラインセンサによる走査方向に対して垂直に走査ヘッドを駆動させることで順次ラインごとの画像が得られ、走査ヘッドの一次元運動で検査が完了する。外観検査装置の別のタイプとして、検査面を二次元的に移動させて停止し、これを繰り返して徐々にスポット撮影をするものもあるが、その場合、一般に機構系が複雑になり、検査時間も長い場合が多い。その点で、本実施形態のように一次元センサを用いる方が有利である。

【0020】外観検査装置10は、メインユニット12と試験ユニット14を備える。試験ユニット14の下部には支持台22が設けられ、被検査体である基板1が把持されている。試験ユニット14の上部には、走査ヘッド16と、それを駆動するステッピングモータ20と、走査ヘッド16を支持するリニアガイド等のガイド18が設けられている。

【0021】走査ヘッド16は照明ユニット30、レンズ32およびラインセンサ34を有する。これらの部材はフレーム36上に固定されている。照明ユニット30は、ハーフミラーなどを内蔵する。基板1から垂直上方への反射光はハーフミラーでレンズ32へ導かれ、レンズ32を通過した後、一次元CCDセンサであるラインセンサ34へ入力される。ラインセンサ34はライン単位に基板1を走査してその画像データ54を出力する。

【0022】メインユニット12は、本装置全体を統括的に制御するもので、ハードウェア的には、任意のコンピュータのCPU、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされた外観検査機能のあるプログラムなどによって実現されるが、こ

ではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、当業者には理解されるところである。

【0023】メインユニット12のヘッド制御ユニット40はまず、照明制御信号50を照明ユニット30へ出力し、試験の内容に応じて異なる点灯状態を実現する。ヘッド制御ユニット40はさらに、モータ制御信号52をステッピングモータ20へ、試験開始信号56をメモリ制御ユニット42へそれぞれ出力する。モータ制御信号52によってステッピングモータ20のステップ制御がなされ、検査の開始に際し、走査ヘッド16が基板1の端部へ移動する。以降、1ライン走査されるたびにモータ制御信号52によって走査ヘッド16が1ライン分進行する。一方、試験開始信号56を参照し、メモリ制御ユニット42はメモリ44へ画像データ54の書き込みを制御し、以降、画像データ54がライン単位で記録されていく。

【0024】解析ユニット46は、走査と並行して、または走査完了後にメモリ44から画像データ54を読み出し、判定基準記憶部48にあらかじめ記録された判定基準に照らして、検査項目ごとに可否を判断する。検査項目として、部品の位置ずれ、欠品、ハンダのヌレの判定、ハンダブリッジの有無、搭載部品の間違い、極性の反転の判定などがある。判定基準記憶部48には、基板1の搭載部品検査における可否に関する判断基準または基準画像が記録され、実際にラインセンサ34で取得された画像にそれらの基準または画像を適用して可否判定が行われる。

【0025】検査ファイル記憶部47は、被検査体の正常状態をその機種に応じて記録した検査ファイルを保持する。以下、この検査ファイルは、主に欠品検査の際に用いられるものとして説明する。本実施形態においては、この検査ファイルに部品単位のフラグを設けてある。検査ファイル設定ユニット49は、その機種に搭載すべき各部品に関して搭載済または未搭載のうちいずれの状態が正常であるかを示す値を、対応する各フラグに設定する。本検査装置の操作者は、検査前の段階において、部品の調達状況に応じた値を各フラグに設定しておく。検査ファイル設定ユニット49は、フラグの値とともに、さらにそのフラグに値を設定した操作者の名前を検査ファイルに記録してもよい。

【0026】解析ユニット46は、検査ファイルを参照して、フラグに設定された値に応じた可否判定をする。たとえば、ある部品に関して搭載済が正常である場合に、その部品が実際に搭載されていたら合格、搭載されていないかたたら不合格の結果を出す。たとえば、ある部品に関して未搭載が正常である場合に、その部品が実際に未搭載であれば合格、誤って搭載されていたら不合格

の結果を出す。

【0027】画像の解析方法としては、たとえば部品表面の色、部品の寸法、電極サイズ、極性マーク位置などの部品固有の特徴に関するデータを解析基準データとして検査ファイル記憶部47または判定基準記憶部48にあらかじめ格納しておく。そして、この解析基準データに基づく画像処理によって部品の搭載有無が判定される。なお、誤った部品が搭載されていたような場合に「未搭載」との判定がされないために、未搭載時の解析基準データをあらかじめ格納しておいてもよい。この場合の解析基準データは、たとえば、BGAに用いられるクリームハンダの色、直径、配列などに関するデータや、素基板の色、表面配線の色、位置、表面記載文字などに関するデータであってもよい。これにより、「未搭載が正常」の設定がなされている場合に誤った部品が搭載されていても「搭載」とは検出されないで、誤判定を防止できる。また、解析における誤差の許容範囲をあらかじめ設定しておいてもよい。

【0028】履歴記録ユニット51は、検査ファイルのフラグに設定した値を部品単位のセットで記録した履歴ファイルを生成する。履歴記録ユニット51は、履歴ファイルを履歴ファイル蓄積部53に記録する。その後、検査の度に、または検査ファイル設定ユニット49が検査ファイルを書き換えるたびに、履歴記録ユニット51が履歴ファイルを更新して、フラグ設定値のあらたなセットを追加していく。履歴記録ユニット51は、検査ファイルのフラグに値を設定した操作者の名前をさらに履歴ファイルに記録してもよい。検査ファイル設定ユニット49は、履歴ファイル蓄積部53が保持する履歴ファイルを参照することによって過去と同じ値のセットを検査ファイルに設定してもよい。これにより、履歴を記録したときの検査を再現することができる。

【0029】図2は、検査ファイルのフラグに設定される値を例示する。本図に示される検査ファイル80には、部品名欄82と各部品に対応したフラグ84が含まれる。部品名欄82には、たとえば「部品a」や「部品b」のような部品を特定するデータが設定される。フラグ84は、各部品に対応して設けられる。たとえば、部品aのフラグには1、部品bのフラグには0、部品cのフラグには1、部品dのフラグには1、がそれぞれ設定される。フラグに1が設定されたときは、その部品が搭載済のときに「合格」となり、フラグに0が設定されたときは、その部品が未搭載のときに「合格」となる。

【0030】図3は、履歴ファイルに記録されるデータを例示する。本図の表に示される通り、日付欄60には、履歴の更新日時、すなわち検査ファイルに新しいデータを入力した日付が記録される。操作者名欄62には、検査ファイルに新しいデータを入力した操作者の名前が記録される。フラグ設定欄63～68には、部品a～dに対応するフラグの設定値がそれぞれ記録される。

たとえば、2000年12月1日の操作者は「Aさん」であり、その日の部品a～dのフラグ設定値は、それぞれ「1」、「0」、「1」、「1」である。また、たとえば同年12月4日に履歴ファイルを参照し、前日である12月3日の設定値をそのまま利用した場合、図に示されるような簡略設定70を記録してもよい。

【0031】図4は、実施の形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。まず、被検査体の機種を特定し、その機種に応じた検査ファイルを設定する(S10)。そして、検査ファイルにおいて欠品検査用に設けられたフラグに、その検査時点での部品搭載予定に応じた値を設定する(S12)。次いで、被検査体を走査して撮影された全体画像を取得する(S14)。画像撮影の後、部品を搭載すべき箇所を特定する(S16)。たとえば、撮影画像に含まれる部品箇所を拡大してクローズアップ画像を生成する特定方法でもよい。部品箇所の特定後、画像解析によって実際の部品搭載状態を検出する(S18)。

【0032】次いで、搭載済であると検出された場合は(S20Y)、検出フラグaに1を設定し(S22)。未搭載であると検出された場合は(S20N)、検出フラグaに0を設定する(S24)。次いで、検査ファイルのフラグを参照する(S26)。次いで、このフラグの値と検出フラグaの値とを比較する(S28)。値が一致すれば合格、不一致であれば不合格の判定結果を出力する(S30)。検査すべき他の部品がまだ残っている場合は(S32Y)、S16からS30までの過程を繰り返す。すべての部品の検査が終わった後(S32N)、全体の検査結果を出力する(S34)。

【0033】なお、S30で不合格の判定結果であった場合に、そこで残り部品の検査をうち切る方法を採用してもよい。また、欠品検査の後に、位置ずれ、ハンダヌレなどを検出する他の検査項目が終わってから全体の検査結果を出力してもよい。

【0034】(第2実施形態)本実施形態においては、欠品検査の可否判定に用いられる判断基準として、解析基準データではなく、基準画像を検査ファイル記憶部47または判定基準記憶部48に格納しておく点で、第1実施形態と異なる。そして、撮影画像から得られる部品画像と基準画像とのパターンマッチングにより、部品の搭載状態を判定する。本実施形態における外観検査装置の構成は第1実施形態における同装置の構成とほぼ同様である。

【0035】図5は、欠品検査に用いられる基準画像の例を示す。本実施形態においては、検査で取得した部品画像の解析に用いる判断基準として、搭載すべき各部品の基準画像が判定基準記憶部48にあらかじめ格納される。基準画像例としての搭載済画像90には、CPU92が写されている。未搭載画像94には、CPU92の搭載に用いられるBGAのクリームハンダ96が写され

ている。未搭載画像94として、素基板を写した画像を用意してもよい。これらの基準画像は、検査ファイルのフラグ設定値に応じて、いずれかが解析の判断基準として検査に使用される。たとえば、搭載済が正常である部品を走査して得られた画像は、搭載済画像92とのパターンマッチングにより合否判定される。たとえば未搭載が正常である部品を走査して得られた画像は、未搭載画像94とのパターンマッチングにより合否判定される。マッチング誤差の許容範囲を検査ファイル記憶部47または判定基準記憶部48にあらかじめ設定しておいてもよい。

【0036】図6は、実施の形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。S40からS46までの過程は、図4に示される第1実施形態のS10からS16までの過程と同様である。

【0037】部品箇所を特定した後、検査ファイルのフラグを参照して、部品に対応した値を取得する(S48)。参照の結果、搭載済が正常であると設定されていた場合は(S50Y)、判定基準記憶部48から搭載済画像を基準画像として選択する(S52)。未搭載が正常であると設定されていた場合は(S50N)、未搭載画像を基準画像として選択する(S54)。

【0038】次いで、撮影画像から得られた部品画像と基準画像とのパターンマッチングにより画像を解析する(S56)。次いで、欠品検査の合否を判定し、その結果を出力する(S58)。検査すべき他の部品がまだ残っている場合は(S60Y)、S46からS58の検査工程を繰り返す。すべての部品の検査が終わった後(S60N)、全体の検査結果を出力する(S62)。

【0039】(第3実施形態)本実施形態においては、検査ファイルのフラグに未搭載が正常であることを示す値が設定されていた場合に、その部品に対する欠品検査をスキップする点で、第1または第2実施形態と異なる。本実施形態における外観検査装置の構成は第1実施形態における同装置の構成とほぼ同様である。

【0040】図7は、実施の形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。S70からS76までの過程は、図4に示される第1実施形態のS10からS16までの過程と同様である。

【0041】部品箇所の特定後、検査ファイルのフラグを参照する(S78)。次いで、搭載済が正常であると設定されていた場合は(S80Y)、第1実施形態と同様に、画像解析によってその部品の搭載状態を検出し(S82)、その部品の欠品検査に関する合否を判定して結果を出力する(S88)。未搭載が正常であると設定されていた場合は(S80N)、画像解析による合否判定の検査工程をスキップする(S84)。すべての部品の検査が終わるまでS76からS88までの工程を繰り返し(S90)、最後に全体の検査結果を出力する(S92)。

【0042】(第4実施形態)本実施形態においては、検査ファイルのフラグに、部品ごとに検査対象とするか否かを示す値が設定されている点で第1〜3実施形態と異なる。これにより、製造状況に応じて検査対象から一時的に外したい部品を設定でき、その後簡単に設定を戻せる。検査対象から外れた部品に関しては、第3実施形態と同様に、検査がスキップされる。

【0043】解析ユニット46は、検査開始とともに検査ファイルに設けられたフラグの値を参照し、その値に基づいて検査対象を限定する。フラグの値は部品ごとに履歴ファイルに記録される。そして、履歴ファイルから任意の履歴を呼び出し、そのフラグの値を参照することによりフラグ状態を再現する。これにより、履歴を記録したときの検査を再現することができる。なお、検査ファイルに、検査対象とするか否かの値だけでなく、その部品が搭載済または未搭載のいずれが正常であることを示す値をあわせて設定しておいてもよい。

【0044】以上、本発明をいくつかの実施の形態をもとに説明した。これらの実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、変形例を挙げる。

【0045】本実施形態における部品検査方法は、部品実装工程において、搭載部品に対するリフローの前での実施を主に想定したが、これをリフロー後の工程として実施してもよい。この場合、他の検査項目との順序を任意に設定してもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、基板に搭載される電子部品をより効率のよい方法で検査することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 外観検査装置の構成を示す図である。

【図2】 検査ファイルのフラグに設定される値を例示する図である。

【図3】 履歴ファイルに記録されるデータを例示する図である。

【図4】 第1実施形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。

【図5】 欠品検査に用いられる基準画像の例を示す図である。

【図6】 第2実施形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。

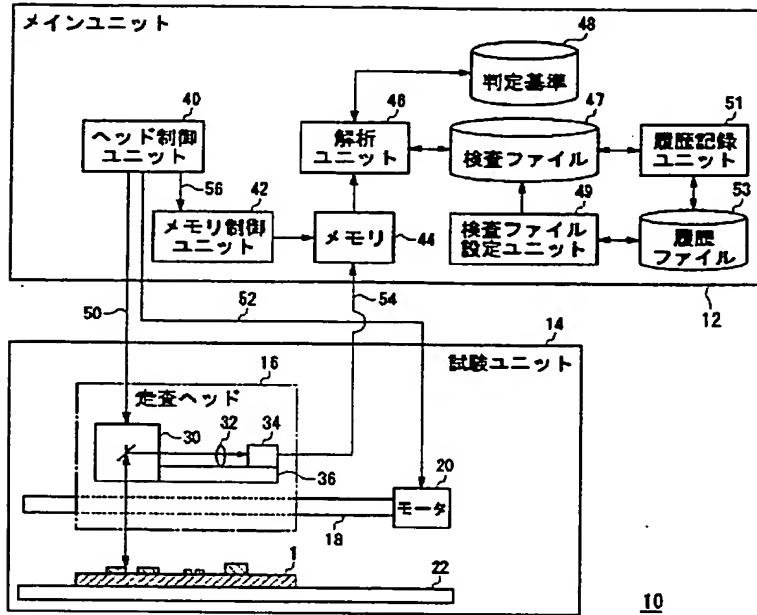
【図7】 第3実施形態に係る部品検査方法の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 外観検査装置、 12 メインユニット、 14 試験ユニット、 46 解析ユニット、 47 検査ファイル記憶部、 48 判定基準記憶部、 49 検査ファイル設定ユニット、 51 履歴記録ユニット、

53 履歴ファイル蓄積部。

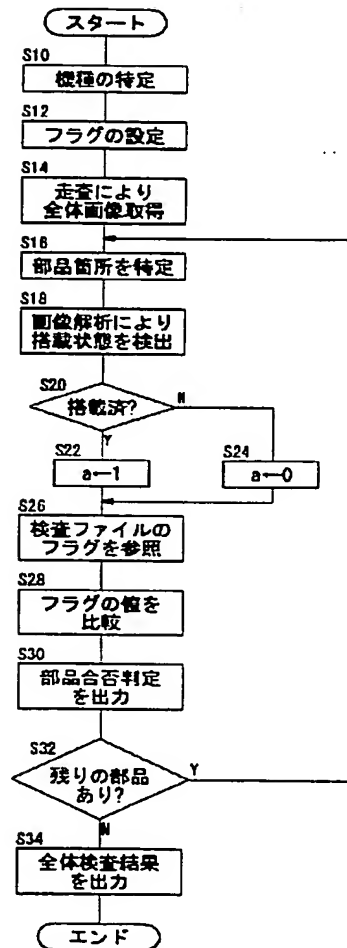
【図1】



【図2】

82	部品a	部品b	部品c	部品d
84	1	0	1	1

【図4】

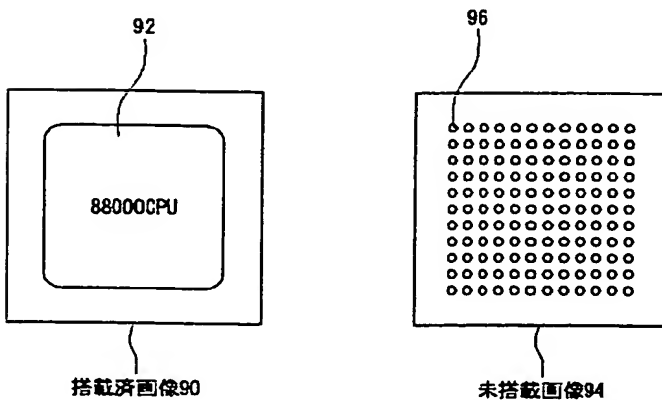


【図3】

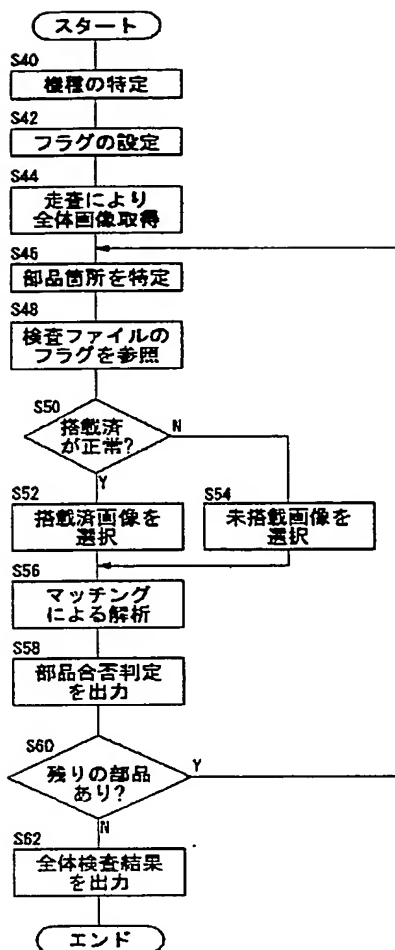
60	62	63	64	66	68
操作者	部品a	部品b	部品c	部品d	
12/01/2000	A	1	0	1	1
12/02/2000	B	1	0	0	1
12/03/2000	A	0	1	1	1
12/04/2000	C	(12/03/2000と同じ)			

1: 搭載済
0: 未搭載

【図5】



【図6】



【図7】

